

**PAT-NO:** JP410052697A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 10052697 A  
**TITLE:** METHOD FOR REDUCTION OF ORGANIC SLUDGE

**PUBN-DATE:** February 24, 1998

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KATAOKA, KATSUYUKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
EBARA CORP N/A	

**APPL-NO:** JP08211445  
**APPL-DATE:** August 9, 1996

**INT-CL (IPC):** C02F011/06 , C02F001/52 , C02F001/58 , C02F001/78 , C02F003/12

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a new technology wherein organic sludge discharged outside a system can be remarkably reduced, and removal efficiency of COD is not deteriorated.

**SOLUTION:** In a method for clarification of organic wastewater wherein the organic wastewater is clarified by an activated sludge treatment process, and the clarified treated wastewater 5 is discharged outside a system, excess sludge 7 generated in the activated sludge treatment process in a purification stage is transferred to a reduction process of the organic sludge. In the reduction process, the excess sludge 7 is completely decomposed by passing it repetitively through an ozone oxidation process and an aeration process or the aeration process and the ozone oxidation process. Phosphorus and COD which are generated by decomposition of the excess sludge 7 are removed by a flocculation method in the reduction process of the organic sludge, and solid and liquid are separated.

**COPYRIGHT:** (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-52697

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 11/06	Z A B		C 0 2 F 11/06	Z A B A
1/52			1/52	E
1/58			1/58	R
1/78			1/78	
3/12			3/12	S
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-211445

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月9日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 片岡 克之

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株

式会社荏原総合研究所内

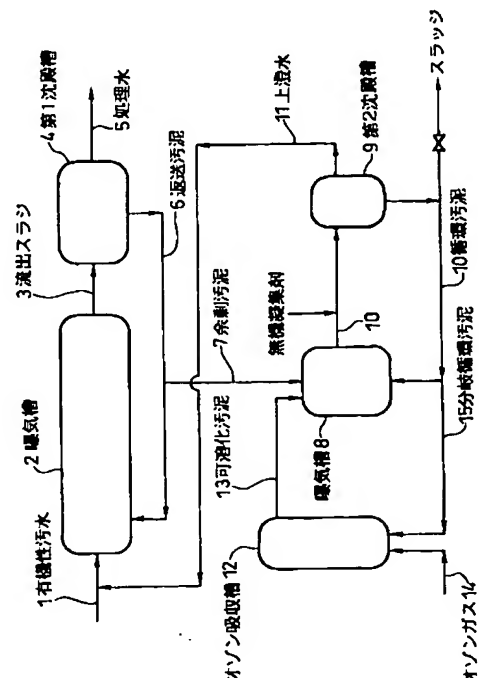
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54) 【発明の名称】 有機性汚泥の減量化方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の有機性汚泥減量化法の欠点を解決し、系外に排出する有機性汚泥を著しく少なくでき、かつリン、COD除去率が悪化しない新技術を提供することにある。

【解決手段】 有機性汚水を活性汚泥処理工程により浄化し、浄化した処理水は系外に排出する有機性汚水の浄化方法において、浄化過程で前記活性汚泥処理工程において発生する余剰汚泥を、有機性汚泥の減量化工程に移送し、前記減量化工程において、前記余剰汚泥をオゾン酸化工程および曝気工程あるいは曝気工程およびオゾン酸化工程に繰り返し通して完全に分解し、余剰汚泥の分解によって発生するリンやCODは該有機性汚泥の減量化工程中において凝集法により除去し、固液分離することを特徴とする有機性汚泥の減量化方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機性汚水を活性汚泥処理工程により浄化し、浄化した処理水は系外に排出する有機性汚水の浄化方法において、浄化過程で前記活性汚泥処理工程において発生する余剰汚泥を、有機性汚泥の減量化工程に移送し、前記減量化工程において、前記余剰汚泥をオゾン酸化工程および曝気工程あるいは曝気工程およびオゾン酸化工程に繰り返し通して完全に分解し、余剰汚泥の分解によって発生するリンやCODは該有機性汚泥の減量化工程において凝集法により除去し、固液分離すること

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は下水などのリン含有汚水を生物学的に処理する工程から発生する有機性の余剰汚泥をほぼ完全に分解することができ、かつ汚水の処理水の水質は悪化させない汚水の新規な処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】下水、産業排水、し尿、ごみ埋め立て汚水などの活性汚泥処理設備から大量の余剰汚泥や生汚泥などの有機性汚泥が毎日発生しており、日本全体では、年間に1000万トンを上回る量に達している。この余剰汚泥や生汚泥などの有機性汚泥の処理・処分が浄化処理の最大の問題点になっている。有機性汚泥は難脱水性であるため、多量のポリマーなどの脱水助剤を有機性汚泥に添加し、汚泥脱水機で水分85%程度に脱水し、脱水ケーキを埋め立て処分するか、または焼却処分しているが、脱水助剤コスト、脱水ケーキの埋め立て場所不足、焼却灰の処分、焼却設備費、焼却用重油コストなどの多くの点で問題を抱えている。このような問題を解決するために「オゾンを利用した汚泥減量化法」が特開平6-206088号公報に開示されている。この技術は、廃水の活性汚泥処理工程から、余剰汚泥発生量より多い量の活性汚泥を引き抜き、前記活性汚泥をオゾン酸化した後、活性汚泥処理工程に返送する方法である。

【0003】しかしながら、本発明者がこの技術を追試したところ、下記するような重大な欠点があることを見出した。

①汚泥の減量化率を高めるほど汚水処理水のリン濃度が高くなり水質が悪化する。リンは生物汚泥に取り込まれる形で除去されるので、リンを取り込んだ汚泥を余剰汚泥として積極的に系外に排出しない限り、リンの物質収支が成立せず、高度のリン除去率が得られない。従って余剰汚泥発生量を減少させる何らかの処置を取ると、必然的に処理水のリン濃度が高くなってしまい、汚泥の減量化率を100%にするとリン除去率がゼロになることになる。

②オゾン酸化の結果、活性汚泥から難生物分解性が生成し、処理水のCOD濃度が高くなり水質が悪化する。

③汚泥をオゾン酸化し、汚泥をBOD成分に転換し、汚水処理工程の曝気槽に返送するために、曝気槽内のBOD負荷が高負荷になる。BOD負荷が高負荷になると余剰汚泥生成率が多くなり、この結果オゾン所要量が増加しランニングコストの増加をまねく。

【0004】公共用水域の高栄養化が大きな問題になっている現在、汚泥の減量化にともなって処理水中のリン、COD濃度が高くなり水質が悪化することは従来技術の致命的欠点であり、汚泥を高度に減量しながら、かつ高度の水質の処理水を得ることができる技術でなければ理想的処理技術とはいえない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、系外に排出する有機性汚泥を著しく少なくでき、かつリン、COD除去率が悪化しないという、一見矛盾する要求を満足できる新技術を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、リン除去法のプロセス構成を変革して、化学的リン除去とオゾンによる汚泥の酸化を新規な態様で結合することにより上記課題を解決できることを見いだした。すなわち本発明の前記課題は、有機性汚水を活性汚泥処理工程により浄化し、浄化した処理水は系外に排出する有機性汚水の浄化方法において、浄化過程で前記活性汚泥処理工程において発生する余剰汚泥を、汚泥の減量化工程に移送し、前記減量化工程において、前記余剰汚泥をオゾン酸化工程および曝気工程あるいは曝気工程およびオゾン酸化工程に繰り返し通して完全に分解し、余剰汚泥の分解によって発生するリンやCODは該有機性汚泥の減量化工程において凝集法により除去し、固液分離すること

【0007】本発明の骨子は、有機性汚水の浄化工程で発生する余剰汚泥を、主浄化工程に付属して設けた、オゾン吸収槽（オゾン酸化処理を行う槽）、曝気槽、沈殿槽および無機凝集剤添加手段を備えた有機性汚泥の減量化工程において、余剰汚泥をオゾン酸化工程および曝気工程あるいは曝気工程およびオゾン酸化工程に繰り返し通すことにより、余剰汚泥を完全に消滅するとともに、発生するリンおよび難分解性CODを無機凝集剤の添加により凝集・除去し、該凝集スラジを分離した分離水は主浄化工程に返送し、凝集スラジのみを本発明の減量化工程において処分することにある。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について、処理装置の概略を示した図1を参照して詳細に説明する。ただし本発明は以下の実施の形態の説明によって制限されるものではない。図1に示す本発明の処理装置は、機能上（1）処理水を得る汚水処理工程と（2）汚泥を減量化する汚泥減量化工程とに分けて説明

する。

#### 【0009】(1) 污水处理工程

污水处理工程は、有機性汚水（以下単に汚水という。）1を活性汚泥処理を行う曝気槽2と前記曝気槽2から流出する流出スラリ3を固液分離する第1沈殿槽4とからなる。また、前記曝気槽2には、汚水1の他、第1沈殿槽4からの返送汚泥の大部分および後記する(2)の汚泥減量化工程の第2沈殿槽9の上澄水11が還流される。曝気槽2内の前記汚水や汚泥は好気性に生物処理され、流出スラリ3として流出し、第1沈殿槽4に移送され、前記第1沈殿槽4で上澄水と返送汚泥6に固液分離され、上澄水は処理水5として系外に排水され、返送汚泥6の大部分は前記曝気槽2に移送される。このようにして曝気槽2の内部のMLVSSは常に所定濃度範囲に維持されるように運転され、余剰汚泥が系外に排出される。余剰汚泥7の系外への排出は、本発明においては、前記返送汚泥6が曝気槽2へ移送される途中で、その一部を分岐して余剰汚泥7として、前記曝気槽2とは別個の(2)の汚泥減量化工程の曝気槽8に移送して行われる。

#### 【0010】(2) 汚泥減量化処理工程

汚泥減量化処理工程は、前記(1)の污水处理工程の第1沈殿槽4で沈殿して濃縮された返送汚泥6の一部の余剰汚泥7を前記曝気槽2とは別個に設けられた曝気槽8に供給して好気的に曝気した後、曝気槽8からの流出スラジ（循環汚泥10）は第2沈殿槽9に移送し、第2沈殿槽9で沈殿し、濃縮された汚泥は循環汚泥11として曝気槽8に返送される。また、第2沈殿槽9の上澄水12は前記污水处理工程(1)の前記曝気槽2に返送される。前記曝気槽8から第2沈殿槽9に流出スラジ（循環汚泥10）を移送する段階で、流出スラジに無機凝集剤を添加する。この無機凝集剤の添加によって流出スラジからリンおよび難分解性CODが除去される。

【0011】また、この汚泥減量化処理工程には汚泥の分解を促進するために、特徴的にオゾン吸収槽12が設けられており、前記第2沈殿槽9からの循環汚泥10の一部は分岐循環汚泥15として前記オゾン吸収槽12に移送される。一方前記第2沈殿槽9からの循環汚泥10の大部分は曝気槽8に返送される。前記オゾン吸収槽12の底部にはオゾンガス14が供給され、第2沈殿槽9から移送された分岐循環汚泥15はオゾン吸収槽12内でオゾン酸化され可溶化汚泥14として前記曝気槽8に移送される。

【0012】かくして、本発明の汚泥減量化処理工程における余剰汚泥7および循環汚泥10の流れは、前記污水处理工程(1)の第1沈殿槽4で沈殿して濃縮された返送汚泥6の一部の余剰汚泥7と前記オゾン吸収槽12から可溶化汚泥13とが前記曝気槽8に供給され、つづいて曝気槽8、第2沈殿槽9を通過し、また循環汚泥10としてオゾン吸収槽12と曝気槽8に移送され、汚泥減

量処理工程内を循環される。そして、前記污水处理工程(1)から供給される余剰汚泥7に見合う汚泥が汚泥減量化処理工程で分解・減量されて物質収支の均衡が保たれる。本発明の汚泥減量化処理工程においては、汚泥はオゾン吸収槽12、曝気槽8および第2沈殿槽9を循環し、オゾン酸化と酸素を含む空気による曝気、あるいは空気による曝気とオゾン酸化を繰り返し受けて生物学的に炭酸ガスと水に分解され、汚泥は消滅する。前記オゾン吸収槽12内では、汚泥はオゾンの強力な酸化作用によって酸化分解されて可溶化し、汚泥の生物分解性が顕著に向上する。つまり、汚泥は可溶化しない状態では微生物によって分解されないが、オゾン酸化によって可溶化され微生物によって炭酸ガスと水にまで分解されるようになる。オゾン酸化の際のオゾンの適正添加量は、汚泥SS1kgあたり50～100gオゾンである。なお、実際には余剰汚泥7をはじめにオゾン吸収槽12に流入させた後、曝気槽8に流入させても同じ効果が得られる。

【0013】汚泥を前記の方法で消滅させると、必然的に浄化槽汚泥および余剰汚泥中に含まれていたリンが100%溶出する。本発明においては、例えば図1において、前記曝気槽8から第2沈殿槽9に流出スラジ（循環汚泥10）を移送する段階で、流出スラジに無機凝集剤を添加する。本発明においては、主浄化工程の生物処理槽とは別個に設けた曝気槽からの流出スラジ（循環汚泥10）に無機凝集剤を添加して凝集分離処理を行ってリンを除去することが重要点の一つである。本発明に使用される無機凝集剤としては、鉄塩としては、第2鉄塩、ポリ鉄など、アルミニウム塩としては、硫酸バンド、PACなどを挙げることができる。また、凝集剤として石灰を用いるとリンを肥料に利用可能なリン酸カルシウム化合物として回収できる。本発明において、無機凝集剤として鉄塩を使用すると鉄塩はオゾン酸化を触媒するので、オゾンによる汚泥の生物分解性は鉄塩が存在しない場合より向上するという効果がある。

【0014】またこの際、汚泥をオゾン酸化されるとフミン酸やフルボ酸系統の難生物分解性CODが生成するが、このCODも凝集処理で除去する。この際化学酸化、光触媒を用いた光化学酸化、活性炭吸着などの手段を併用しても良い。無機凝集剤の添加によって生成するリン酸鉄、リン酸アルミニウム、リン酸カルシウムなどの無機塩粒子は、本発明のオゾン吸収槽12、曝気槽8および第2沈殿槽9を循環することによって分解されないで、汚泥減量化処理工程中に滞留するが、少量であるので常時排出せず、オゾン吸収槽12や曝気槽8中に汚泥と共存させて長期間経過させても差し支えない。数カ月1度程度系外に排出させれば十分である。

【0015】他の実施の態様としては、通常の活性汚泥法に代えて、污水处理を生物脱リン法、生物学的硝化脱窒素法によって行うことも当然可能である。以上説明したように、本発明は、「余剰汚泥をゼロにすると必然的

に、リン、CODの除去率が悪化せざるを得ない。」という固定観念を打破したものである。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例により、その効果をより明らかにすることができる。ただし、以下に示す本発明の実施例により本発明は制限されるものではない。

〔実施例〕曝気槽2（活性汚泥処理を行う槽）、第1沈殿槽4、曝気槽8（前記曝気槽2と別個に設ける槽）、第2沈殿槽9、オゾン吸収槽12を用いて構成した図1に示した設備を使用し、図1に記載した工程に従い、平均水質が第1表に示す下水を対象として、本発明の実証試験を行なった。第2表に各槽の試験条件を示す。

【0017】

第2表

項 目	摘 要
下水の活性汚泥処理施設からの余剰汚泥引き抜き量	0.2 ℓ/日
曝気槽容積	1 ℓ
曝気槽内のMLVSS濃度	6000 mg/ℓ
曝気槽流出汚泥への無機凝集剤の添加量	200 mg/ℓ
無機凝集剤の種類	ポリ硫酸第2鉄
沈殿槽沈降分離速度	15 mm/分
オゾン酸化槽容積	500 cc
オゾン酸化汚泥量	5～6 g SS/日
オゾン添加量	0.1～0.15 g オゾン/g SS

【0019】上記条件の下での実験の結果、処理開始後2カ月後に処理状況が安定状態になってから、前記汚泥減量処理工程における余剰汚泥7をオゾン酸化した可溶化汚泥13を曝気槽8に供給して好氣的に曝気した後、曝気槽8からの流出スラジ（循環汚泥10）は第2沈殿槽9に移送する途中においてポリ硫酸第2鉄を無機凝集剤として添加し、該循環汚泥10を第2沈殿槽9において沈殿分離した上澄水11を污水处理工程の曝気槽2に還流し、前記污水处理工程の沈殿槽（第1沈殿槽4）からの処理水5を系外に排出させる。前記処理水5の水質の平均は、第3表に示すように高度にリン、COD、BODが除去されていた。

【0020】

【表3】

第3表

項 目	摘 要
SS	53 mg/ℓ
溶解性BOD	4 mg/ℓ
リン酸イオン	0.57 mg/ℓ
溶解性COD	23 mg/ℓ

\*【表1】

第1表

項 目	摘 要
水温	23℃
PH	7.2
SS	130 mg/ℓ
BOD	110 mg/ℓ
リン	5.7 mg/ℓ

【0018】

【表2】

\*

※【0021】また、余剰汚泥は6ヶ月の試験の間、引き抜けなかったが、可溶化汚泥を曝気する曝気槽8内のMLVSSは5500～6300 mg/リットルを維持し、第2沈殿槽9からの汚泥の流出量は100 mg/リットル以下と微量であったことから、本発明において、システム系外に廃棄する有機性汚泥はなかったことが判明した。

〔比較例〕前記実施例において、曝気槽8からの流出スラジ（循環汚泥10）に対して、それが第2沈殿槽9に移送される途中においてポリ硫酸第2鉄を無機凝集剤として添加しない以外は前記実施例と同一条件で試験した結果、余剰汚泥削減効果は本発明の実施例と同等であったが、リン除去効果が極めて悪化し、処理水のリン濃度は mg/リットルとなりリン除去率はゼロであった。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように、本発明は、有機性汚水を活性汚泥法など生物学的に浄化する方法において、浄化工程で発生する余剰汚泥を、主浄化工程に付随する有機性汚泥の減量化工程において、余剰汚泥をオゾン酸化工程および曝気工程あるいは曝気工程およびオゾン酸化工程に繰り返して分解・除去した後化学的にリンを除

※50

7

8

去するという方法を新規な思想で結合した結果、余剰汚泥の分解によりその系外への排出量をほとんどゼロにすることができると同時に、それにともない増加したリンおよび難分解性CODを化学的に除去することができ、処理水の水質が悪化することがなかった。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の処理装置の概略構成を示した図である。

【符号の説明】

- 1 汚水
- 2 曝気槽
- 3 流出スラリ

- |    |        |
|----|--------|
| 4  | 第1沈殿槽  |
| 5  | 処理水    |
| 6  | 返送汚泥   |
| 7  | 余剰汚泥   |
| 8  | 曝気槽    |
| 9  | 第2沈殿槽  |
| 10 | 循環汚泥   |
| 11 | 上澄水    |
| 12 | オゾン吸収槽 |
| 13 | 可溶化汚泥  |
| 14 | オゾンガス  |
| 15 | 分岐循環汚泥 |

【図 1】

